



(19) **RU** (11) **2 050 176** (13) **C1**
(51) МПК⁶ **B 01 D 61/46, C 07 C 227/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5027664/26, 17.02.1992
(46) Дата публикации: 20.12.1995
(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1685481, кл. В 01D 61/44, опублик. 1991.

(71) Заявитель:
Письменский Владимир Федорович,
Письменская Наталия Дмитриевна,
Сеничева Марина Алексеевна,
Заболоцкий Виктор Иванович
(72) Изобретатель: Письменский Владимир
Федорович,
Письменская Наталия Дмитриевна, Сеничева
Марина Алексеевна, Заболоцкий Виктор
Иванович
(73) Патентообладатель:
Письменский Владимир Федорович,
Письменская Наталия Дмитриевна,
Сеничева Марина Алексеевна,
Заболоцкий Виктор Иванович

(54) ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР

(57) Реферат:
Изобретение относится к электрохимическим производствам, а конкретно к электродиализной технологии очистки аминокислот. Очистку аминокислот осуществляют в электродиализаторе, включающем катионообменные, анионообменные и биполярные мембраны, образующие проточные камеры деминерализации, непроточные щелочные камеры, непроточные кислотные камеры. Электродиализатор снабжен

дополнительными катионообменными мембранами, образующими с анионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования, с биполярными мембранами проточные камеры расщелачивания, а также дополнительные анионообменные мембраны, образующие с биполярными мембранами проточные камеры раскисления, а с катионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования. 2 ил. 1 табл.

RU 2 050 176 C1

RU 2 050 176 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 050 176** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **B 01 D 61/46, C 07 C 227/12**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5027664/26, 17.02.1992

(46) Date of publication: 20.12.1995

- (71) Applicant:
Pis'menskij Vladimir Fedorovich,
Pis'menskaja Natalija Dmitrievna,
Senicheva Marina Alekseevna,
Zabolotskij Viktor Ivanovich
- (72) Inventor: Pis'menskij Vladimir Fedorovich,
Pis'menskaja Natalija Dmitrievna, Senicheva
Marina Alekseevna, Zabolotskij Viktor Ivanovich
- (73) Proprietor:
Pis'menskij Vladimir Fedorovich,
Pis'menskaja Natalija Dmitrievna,
Senicheva Marina Alekseevna,
Zabolotskij Viktor Ivanovich

(54) **ELECTRODIALYZER**

(57) Abstract:

FIELD: electrochemical industry.
SUBSTANCE: purification of amino acids is exercised in electro dialyzer, that has cation-exchanging, anion-exchanging and bipolar membranes, that form running-through chambers of demineralization, non-running through alkaline chambers, non-running through acid chambers. Electrodialyzer has additional cation-exchanging membranes, that form with anion-exchanging membranes

non-running through chambers of concentration, with bipolar membranes - running through chambers of lixiviation and also additional aniono-exchanging membranes, that form with bipolar membranes running through chambers of oxidization and with cation-exchanging membranes non-running through chambers of concentration. EFFECT: increased productivity of amino acids purification. 2 dwg, 1 tbl

RU 2 050 176 C1

RU 2 050 176 C1

Изобретение относится к электрохимическим производствам, а конкретно к электродиализной технологии очистки аминокислот.

С целью уменьшения потерь аминокислоты при сокращении остаточного соледождения в процессе деминерализации раствор аминокислоты очищают от минеральных примесей в электродиализаторе, включающем катионообменные, анионообменные и биполярные мембраны, образующие непроточные камеры деминерализации, непроточные щелочные камеры, непроточные кислотные камеры. Электродиализатор снабжен дополнительными катионообменными мембранами, образующими с анионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования, с биполярными мембранами проточные камеры расщелачивания, а также дополнительные анионообменные мембраны, образующие с биполярными мембранами проточные камеры раскисления, а с катионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования. Электродиализ ведут при pH в щелочной камере больше 7, в кислотной меньше 7 и потоки растворов из камер деминерализации, раскисления и расщелачивания объединяют.

В основе способа лежит свойство нейтральных аминокислот переходить в катионную форму в кислой среде и в анионную в щелочной, а также отсутствие этой способности у извлекаемых в процессе очистки минеральных примесей.

Предложенная конструкция электродиализатора, содержащего камеры деминерализации, щелочные, кислотные, раскисления, расщелачивания, концентрирования, организация потоков жидкости, а также заявленные значения pH растворов в щелочной и кислотной камерах позволяют достичь цели изобретения.

На фиг. 1 представлены элементарное звено электродиализатора и гидравлическая схема; на фиг. 2 экспериментальные данные зависимости значений pH растворов в щелочных (кривая 1) и кислотных (кривая 2) камерах электродиализатора, удельное сопротивление делюата, $\rho \cdot \text{КОМ} \cdot \text{см}$ (кривая 3) и потери в нем аминокислоты, от остаточного соледождения C (кривая 4).

Элементарное звено электродиализатора состоит из катионообменных 1, анионообменных 2, биполярных 3, дополнительных катионообменных 4, дополнительных анионообменных 5 мембран, образующих камеры деминерализации 6, щелочные 7, кислотные 8, раскисления 9, расщелачивания 10, концентрирования 11, 12, биполярные мембраны 3 катионообменной стороной обращены к катоду 13. В электродиализаторе элементарное звено может повторяться n раз.

Исходный раствор (фиг. 1), содержащий нейтральные молекулы (АК), катионную и анионную формы аминокислоты (АК и АК), а также минеральные примеси, подают в камеру деминерализации 6 электродиализатора, образованную катионообменными 1 и анионообменными 2 мембранами. Смежные камеры щелочные 7 и кислотные 8 ограничены биполярными

мембранами 3, катионообменной стороной обращенными к катоду 13. При наложении электрического поля анионы минеральных примесей и аминокислоты переносятся в кислотные камеры 8 через анионообменную мембрану 2, а их катионы в камеру 7 через катионообменную мембрану 1, где одновременно происходит образование кислоты и щелочи за счет генерации биполярными мембранами 3 протонов и ионов гидроксила. Наличие протонов в кислотной камере 8 обеспечивает переход анионной формы аминокислоты в катионную, а наличие ионов гидроксила в щелочной камере 7 обеспечивает переход катионной формы аминокислоты в анионную. Электропереносу образовавшихся форм аминокислоты обратно в камеру деминерализации 6 препятствуют генерированные у межфазных границ мембрана-раствор камеры деминерализации 6 протоны и ионы гидроксила, которые диффундируют соответственно через катионообменную мембрану 1 щелочной камеры 7 и через анионообменную мембрану 2 кислотной камеры 8. Раствор, содержащий анионную форму аминокислоты, катионы минеральных примесей и ионы гидроксила, подают из щелочной камеры 7 в смежную с ней камеру расщелачивания 10, образованную биполярной 3 и дополнительной катионообменной 4 мембранами. Раствор, содержащий катионную форму аминокислоты, анионы минеральных примесей и протоны из кислотной камеры 8, подают в смежную с ней камеру раскисления 9, образованную биполярной 3 и анионообменной 2 мембранами. Направление электромиграции ионных форм аминокислоты, подаваемых в камеры раскисления 9 и расщелачивания 10, заведомо противоположно тому, при котором возможен их вынос в камеры концентрирования 11 и 12, что и обеспечивает удержание целевого продукта в этих камерах. Ионы гидроксила и протоны, поступающие от биполярных мембран 3 соответственно в камеру раскисления 9 и в камеру расщелачивания 10, обеспечивают постепенный переход катионной и анионной форм аминокислоты в нейтральную форму и рекомбинацию продуктов диссоциации воды с образованием нейтральных молекул. Катионы минеральных примесей переносятся через дополнительную катионообменную мембрану 4 из камеры расщелачивания 10 в смежную с ней камеру концентрирования 12, образованную дополнительной катионообменной 4 и анионообменной 2 мембранами. Анионы минеральных примесей из камеры раскисления 9 переносятся через дополнительную анионообменную мембрану 5 в камеру концентрирования 11, образованную дополнительной анионообменной 5 и катионообменной 1 мембранами. Поступление растворителя (воды) в камеры концентрирования 11, 12, а также в щелочные 7 и кислотные 8 камеры обусловлено явлениями электроосмоса, осмоса, барофилтрации. Растворы, вышедшие из камер раскисления 9, расщелачивания 10 и деминерализации 6, объединяют, pH в щелочной камере поддерживают больше 7, в кислотной меньше 7.

Пример. Исходный раствор, содержащий 10 г/л аминокислоты (α -аланин) и 1 г/л минеральных примесей, циркулирует через камеры деминерализации 6 предложенного электродиализатора, состоящего из мембран типа МК-40 (1, 4), МА-41 (2, 6) и МБ-3 (3). В кислотные 8 и щелочные 7 камеры раствор не подается, вода в них поступает через мембраны в гидратных оболочках ионов и в результате диффузии. Щелочная 7 и кислотная 8 камеры соединены соответственно с камерой раскисления 9 и камерой расщелачивания 10 внутренними коллекторами. Потоки растворов из камер раскисления 9 и расщелачивания 10 объединяют с делюатом, поступающим из камеры деминерализации 6. В камеры концентрирования 11, 12 раствор не подают. Вода в них поступает через мембраны в гидратных оболочках ионов и в результате диффузии. Такая организация потоков (режим электроосмотического концентрирования) обеспечивает максимальное концентрирование минеральных примесей, минимальный расход растворов на собственные нужды, упрощает гидравлическую схему.

Из хода кривых 1, 2 видно, что в процессе очистки исходного раствора от минеральных примесей, регистрируемой по увеличению удельного сопротивления (кривая 3), получаемые в кислотных 8 и щелочных 7 камерах электродиализатора кислота и щелочь постепенно становятся все менее концентрированными. Значение pH растворов при очистке целевого продукта до уровня 0,001 мг/дм³ независимо от начального солесодержания изменяется в интервалах pH больше 7 в щелочных камерах 7 и меньше 7 в кислотных камерах 8.

Результаты опытов, полученные для набора аминокислот (α -аланин, β -аланин, глицин, лейцин) с различным солесодержанием в исходных растворах (0,1-5 г/л) в широком диапазоне

электрических режимов (20-70 В/элементарное звено), представлены в таблице.

Как видно из таблицы, потери аминокислоты в известном способе при остаточном содержании примесей от 10 до 1,0 мг/л составляют 4-13% в предлагаемом же способе потери аминокислоты практически отсутствуют. При остаточном содержании примесей от 0,5 до 0,001 мг/л проведение процесса очистки аминокислот известным способом нецелесообразно из-за больших потерь аминокислот, в предлагаемом же способе потери аминокислоты составляют всего 0,1-2,0%. Таким образом, предложенный способ очистки аминокислот от минеральных примесей по сравнению с известным обеспечивает уменьшение потерь целевого продукта при сокращении остаточного солесодержания, а также позволяет очищать аминокислоты с малым содержанием минеральных примесей.

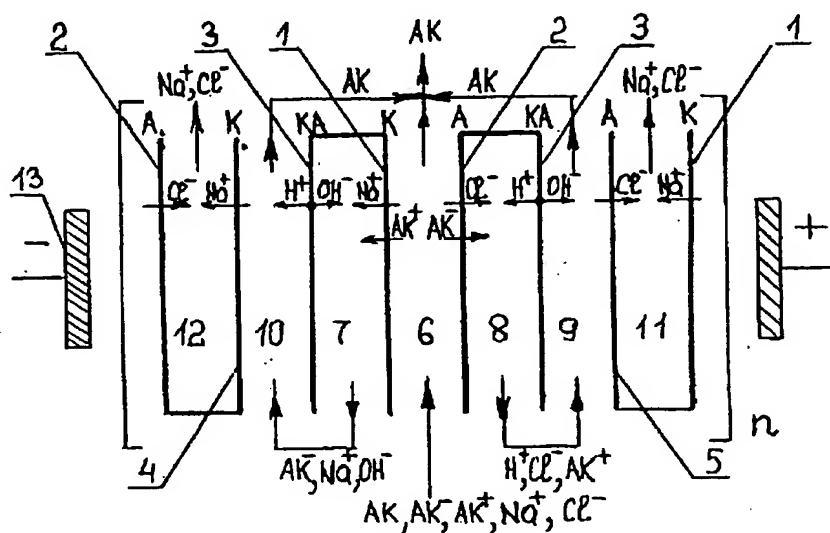
Формула изобретения:

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР, включающий катионообменные, анионообменные и биполярные мембраны, причем катионообменные и анионообменные мембраны образуют проточные камеры деминерализации, катионообменные и биполярные мембраны образуют непроточные щелочные камеры, биполярные и анионообменные мембраны, непроточные кислотные камеры, отличающийся тем, что электродиализатор снабжен дополнительными катионообменными мембранами, образующими с анионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования, с биполярными мембранами проточные камеры расщелачивания, а также дополнительными анионообменными мембранами, образующими с биполярными мембранами проточные камеры раскисления, а с катионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования.

Характеристики процесса электродиализной очистки аминокислоты
(по данным серии опытов)

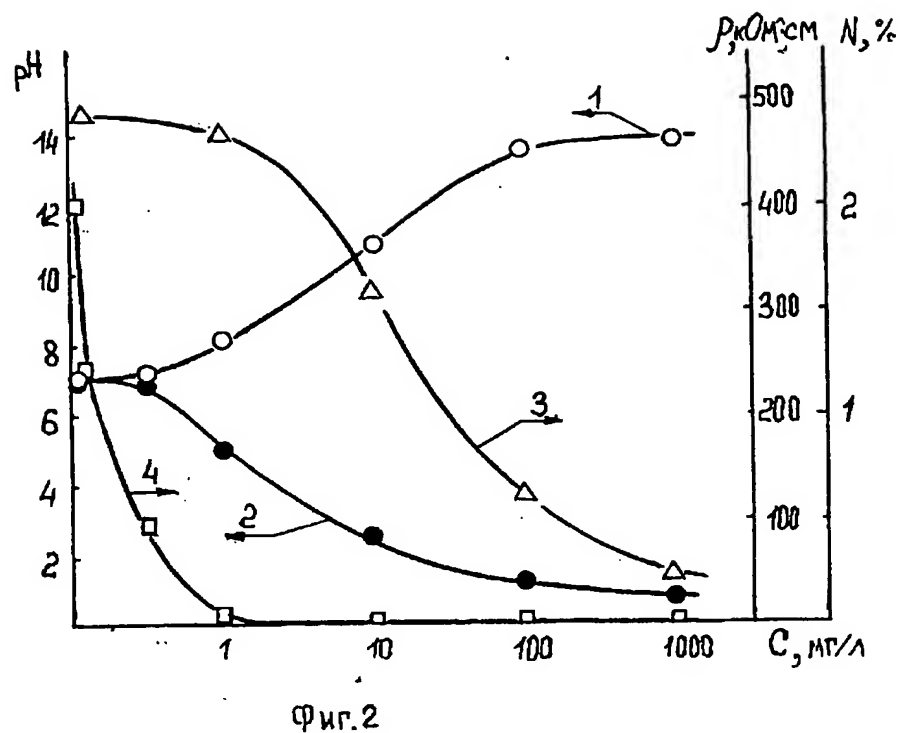
Остаточное содержание примесей, мг/л	Потери аминокислоты, %	
	известный способ	предлагаемый способ
10	0 - 4	0
5	2 - 7	0
1	4 - 13	0
0,5	Проведение процесса очистки нецелесообразно	0
0,1		0
0,05		0,1-0,5*
0,01		0,5-1,0*
Менее 0,001		1,5-2,0*

* – абсолютная погрешность метода составляла +/-0,1%.



Фиг. 1

RU 2050176 C1



RU 2050176 C1